



TITLE:

# 25.Restricted Geometry中の原子・分子の熱的性質(大阪大学基礎工学研究科物理系専攻物性分野,修士論文アブストラクト(1985年度)その2)

AUTHOR(S):

森田, 直威

---

CITATION:

森田, 直威. 25.Restricted Geometry中の原子・分子の熱的性質(大阪大学基礎工学研究科物理系専攻物性分野,修士論文アブストラクト(1985年度)その2). 物性研究 1986, 46(5): 741-742

ISSUE DATE:

1986-08-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/92234>

RIGHT:

X線回折実験によると、FCC-BCT変態は必ずしもFCT相を経由しておらず、またFCT相は母相が規則構造をとっているか否かに関係なく、そのBCT相への変態開始温度が130 K以下の試料のみに出現した。さらに、電顕による変態その場観察の結果、FCT相変態の前駆現象であるツイード構造はBCT相への変態に際しては必ずしも出現しないことが明らかになった。以上の事実から、本合金のFCC-FCT, FCC-BCT変態はそれぞれ独立な変態温度を有し、互いに起源の異なる相転移であると結論した。

FCC-FCT変態は $\{110\}\langle 1\bar{1}1\rangle$ シアモードに対応する弾性定数低下に密接に結びついており、その原因に、本合金の磁氣的性質が大きく関与していると考えられる。

## 25. Restricted Geometry 中の原子・分子の熱的性質

森 田 直 威

水素分子はBose粒子であり、 $\text{liq. H}_2$ を理想Bose gasと見なした場合、その凝縮温度は、 $T_\lambda = 6.6 \text{ K}$ と見積られる。しかし実際には14 K付近で固化してしまい、凝縮をおこすには至らない。

ところで液体をせまい空間におしこめると、その凝固点が下がるという現象がある。そこでこれを利用して、 $\text{liq. H}_2$ を過冷却し、液体のまま6.6 K以下へもっていったら超流動 $\text{H}_2$ が得られるのではないかと期待からRestricted Geometry中の $\text{H}_2$ の比熱測定を温度範囲1.5 K ~ 20 Kについて行なってきた。

Restricted Geometryとして用いたのはZeolite Y及び層間架橋-montmorilloniteとよばれるものである。Zeolite Yとは直径13 Åの空洞を8 Å径の細孔で、三次元的につなげたような規則的細孔構造をもつ結晶であり、空洞内に交換性をもつCationを有する。層間架橋-montmorilloniteとは層状加合物であるmontmorilloniteの層間に種々のイオンを入れて広げたもので層間距離が十数Å~数Åの二次元的な空間を提供するRestricted Geometryである。

具体的にはH-Y Zeolite (空洞内のCationが $\text{H}^+$ のもの)について吸着 $\text{H}_2$ ,  $^4\text{He}$ ,  $\text{N}_2$ , Arの比熱測定、又、層間架橋-montmorilloniteでは $\text{N}^+(\text{CH}_3)_4$ を架橋としたものについて(層間4.1 Å)吸着 $\text{H}_2$ ,  $\text{D}_2$ , 及び $^4\text{He}$ の比熱測定を行なった。

結果はH-Y Zeolite中のものには相転移を示すと思われるようなはっきりとした比熱異常は

観測されなかったが、 $N^+(\text{CH}_3)_4$ -montmorilloniteに吸着した $\text{H}_2$ では測定 virgin-run について  
み 7.6 K 付近に  $\lambda$  型の異常が見られた。

## 26. サブミリ波照射されたジョセフソン接合の I-V 特性とその動的な考察

吉 木 政 行

ジョセフソン接合とは、2つの超伝導体を弱く接触させたもので、その電気的特性は量子的位相差  $\phi$  の運動によって全て記述される。接合に直流電流  $i_0$  を流し、周波数  $\Omega_1$  の電磁波を電流振幅  $i_1$  で照射した時、2つの超伝導体の位相差  $\phi$  の運動は、時間、電流の単位を適当に選ぶと、

$$\beta \ddot{\phi} + \dot{\phi} + \sin \phi = i_0 + i_1 \sin \Omega_1 \tau$$

という方程式に従う。ただし、 $\beta$  は McCumber パラメーターである。接合電圧は  $\phi$  の時間微分に対応している。

接合の I-V 特性は  $i_0$  または  $i_1$  を変化させたとき、一定電圧ステップをとったり、そこからはずれたりして複雑な変化を示す。このような I-V 特性の振る舞いは、ジョセフソン接合の非線形方程式から生じるカオス現象と密接に関係していると考えられる。

この研究の目的は、サブミリ波照射を行った時のジョセフソン接合の電気的特性を、シミュレーションによって明らかにする。シミュレーションで測定した量は、位相空間における量子的位相差  $\phi$  の運動、その時間微分  $\dot{\phi}$  のスペクトル、および DC 接合電圧  $\langle v \rangle = \langle \dot{\phi} \rangle$  である。

この研究では、 $i_0$  または  $i_1$  を変化させたときに起こる次の点に注目した。

- (1) 定電圧ステップ上で  $\phi$  の運動が周期倍化をくり返してカオス（非周期運動）に移っていく過程
- (2) サブハーモニックステップ上における  $\phi$  の運動の特徴
- (3)  $\phi$  の固有の運動が外力の周波数  $\Omega_1$  に位相同期する過程
- (4)  $\beta$  がゼロのときとそうでないときの違い

これらの測定結果をカオスの一般理論と比較して考察した。